

# 探索型天体 VR 教材の開発と能動的視点移動による学習効果の検討

富永 裕也 (10114056)

## 1. はじめに

児童・生徒の月の満ち欠けのしくみにおける理解度は低く、小学校教員志望学生においても例外ではない (萩原ら 2009)。

天文分野における天体の相対的な関係を理解するためには、地球からの視点と宇宙から俯瞰した視点とを切り替えて考える必要がある。松森 (1983) は、視点移動能力を「具体的かつ能動的視点移動」、「具体的かつ受動的視点移動」、「心的かつ能動的視点移動」、「心的かつ受動的視点移動」の 4 つに類型化し、心的視点移動と比較して、具体的視点移動が容易であると報告した。また、能動的視点移動と比較して、受動的視点移動がより高次であるとも報告された (岡田ら 2009)。

一方、急速な情報化に伴い、VR (Virtual Reality) 環境を比較的容易に構築できるようになった。空間認識が必要な学習では、VR 教材が効果的であることが報告されており (瀬戸崎 2009)、月の満ち欠けのしくみの理解を支援し得る。

そこで、本研究は教員養成課程学生を対象に、月の満ち欠けのしくみについて、探索的に学べる VR 教材を開発した。さらに、VR 空間における能動的視点移動の学習効果について検討した。

## 2. 探索型天体 VR 教材の開発

図 1 に開発した探索型天体 VR 教材の概要図を示す。本教材は、ゲーム開発ソフト (Unity 5.4.2) を使用し、地球と月、太陽の 3 つの CG (Computer Graphics) モデルを VR 空間に設置した。また、地球モデルにおける自転運動や、月モデルにおける自転・公転運動を設けた。さらに、自転運動や公転運動の速度制御や停止機能を実装した。なお、本教材を使用するための VR 機器として、HMD、コントローラ、ベースステーション (Vive/HTC 社製) を用いた。

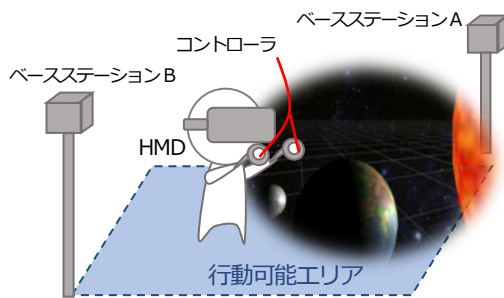


図 1 探索型天体 VR 教材の概要

## 3. 方法

本実験は、小学校教員養成課程学生 16 名を対象に、2 種類の活動による学習方法を施行した。ひとつ目の活動は、空間内を自由に探索することで、能動的視点移動を想定した活動であった (以下、「探索活動」とする)。もう一方の活動は、地球モデルと月モデルを俯瞰的に観察する地点に加え、地球モデルからの視点を観察できる 2 つの地点を設けた活動であり、受動的視点移動を想定した (以下、「定点観察活動」とする)。探索活動

の後に定点観察活動によって学習した被験者を「探索-定点群 (8 名)」とした。また、定点観察活動の後に探索活動によって学習した被験者を「定点-探索群 (8 名)」とした。

両群ともに、それぞれの活動による学習の前後に天文分野に関する知識テスト (20 点満点) を回答させた。さらに、すべての学習活動を終了後に、アンケート調査を実施した。

## 4. 結果・考察

「学習活動」を第一要因 (被験者間比較)、「テストの点数」を第二要因 (被験者内比較) として、二要因混合比較による分散分析を行った。図 2 に結果を示す。交互作用は有意ではなかった ( $F(2, 28)=.76, n.s.$ )。そこで、主効果について分析した結果、「テストの点数」の要因に有意な差があった ( $F(2, 28)=12.89, p<.01$ )。Holm 法による多重比較の結果、事前テストの点数と比較して、事後①テスト及び事後②テストの得点が有意に高かった ( $MSE=8.7857, p<.05$ )。

結果より、本教材を使用した探索活動と定点観察活動において、同様に知識テストの点数が向上することが明らかになった。一方、本研究から得られた結果は、岡田 (2009) が示した受動的視点移動が能動的視点移動と比較して高次であるという結果とは異なる結果となった。本研究では、受動的視点移動を想定した定点観察活動において、2 地点からの観察を設けた。したがって、定点観察活動による受動的視点移動においても、複数の観察地点を設けることで、能動的視点移動と同等の学習効果を与え得る可能性が示された。

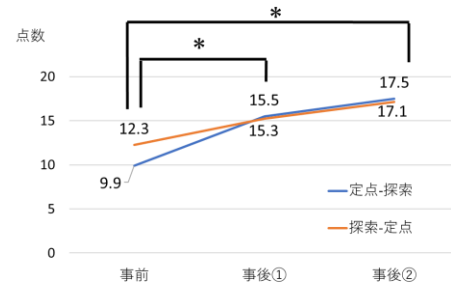


図 2 各学習活動におけるテストの点数

## 5. まとめ

本研究では、探索型天体 VR 教材を開発し、VR 空間における能動的視点移動の学習効果について検討した。その結果、複数の観察地点を設けることで、受動的視点移動と能動的視点移動において、同等の学習効果を与え得る可能性が示された。

今後の課題は、観察視点を切り替えることが可能な教材の開発と、本教材との比較検証である。

## 参考文献

岡田大爾 (2009) 児童・生徒の天文分野における空間認識に関する研究, 地学教育, 62(3), 79-88.

(指導教員 瀬戸崎典夫: 初等教育講座)